Aus dem Hygienischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. M. Knorr.

# Untersuchungen über den Keimgehalt von Kartoffelsalaten.

**Inaugural-Dissertation**

verfaßt und der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

zur

Erlangung der medizinischen Doktorwürde

vorgelegt von

Gertrud Schuhmann

aus Schweinfurt.

Würzburg 1936

Buchdruckerei Richard Mayr

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät Würzburg.

Referent: Prof. Dr. M. Knorr.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meinen Eltern gewidmet!

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. M. Knorr für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Referates meinen herzlichsten Dank aussprechen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549803_0168

Die Kartoffel hat dank ihres billigen Preises, ihrer fast unbegrenzten Anbaufähigkeit, auch auf schlechtem Boden, und ihrer mannigfachen küchentechnischen Verwendungsfähigkeiten eine hohe Bedeutung für die Volksernährung. Nach ihren chemischen Bestandteilen enthält sie 75% Wasser, 2% Stickstoffkörper, 0,1% Fett, 21% Kohlehydrate, Salze usw., das ergibt einen Kalorienwert von 88 Kal. auf 100 g Kochware. Durch diese Zusammensetzung bildet sie, besonders in gekochtem Zustand, einen guten natürlichen Nährboden für Bakterien und als solcher ist sie von Schröter zuerst in die Bakteriologie eingeführt worden und dann auch von Rober Koch übernommen.

Von den verschiedenen Zubereitungsarten der Kartoffel ist diejenige zum Salat vom hygienischen Standpunkt aus wenig zu billigen, denn es besteht in hohem Maße die Möglichkeit der Infektion des Nahrungsmittels und vor allem die Gefahr einer raschen Vermehrung der Keime in dem für sie günstigen Boden. Gewöhnlich werden die zur Salatbereitung verwendeten Kartoffel, bes. in Gaststätten und sonstigen größeren Kochgemeinschaften, schon einige Stunden vor ihrer endgültigen Verarbeitung, manchmal sogar schon am Tage zuvor, in noch warmen Zustand geschält und zerkleinert, sodaß sich die durch Berührung mit den Händen und beim Sprechen hineingelangten Keime reichlich vermehren können. Es sind im Schrifttum mehrmals Massenerkrankungen durch infizierten Kartoffelsalat beschrieben worden. So berichtet zuerst Dieudonné: „Es erkrankten 2 Stunden nach dem Genuß von Kartoffelsalat 150 Personen mit Kopfweh, Schwindelgefühl, Übelsein, heftigem Erbrechen, verbunden mit Kollaps und starken kolikartigen Schmerzen im Abdomen. Viele hatten Krämpfe in den unteren Extremitäten, bes. Wadenkrämpfe, sowie Frostgefühl, schwachen frequenten Puls. Metallische Gifte konnten weder im Salat noch in den zu seiner Herstellung verwendeten Ingredienzien festgestellt werden, ebenso war eine Solaminvergiftung auszuschließen. Bei der bakteriologischen Untersuchung fand man jedoch eine Bakterienart, die sich nach ihrem kulturellen Verhalten als Proteus vulgaris erwies. — Die zum Salat verwendeten Kartoffeln waren bereits tags zuvor geschält, in Stücke geschnitten und über Nacht in großen Körben aufbewahrt worden. Während dieser Zeit konnten sich wohl die entsprechenden Zersetzungsprodukte bilden."

Abel und Löffler berichten über eine Ruhrepidemie von explosivem Charakter, deren Entstehung sich mit Sicherheit auf den Genuß von infiziertem Kartoffelsalat zurückführen ließ. Es handelte sich um die Mannschaftsküche eines Landsturm-Bataillons. Der Kar-

toffelsalat war am 27. Januar zum Mittagessen verabreicht worden, am 31. Januar meldeten sich 20 Personen mit heftigen Durchfällen krank. Eine daraufhin erfolgte Untersuchung ergab, daß einige Leute des Küchenpersonals schon einige Tage vorher an Durchfällen gelitten hatten. Es erkrankten 401 Personen; bei 361 ließen sich im Stuhl Bakterien vom Typ Shiga-Kruse nachweisen. Auch hier waren die verwendeten Kartoffeln zum Teil schon 2 Tage vorher gekocht und vorbereitet worden.

Bofinger und Dieterlen haben bei 3 nach Kartoffelsalat erkrankten Personen Bact. enteritidis Gärtner feststellen können, ebenso berichten verschiedene Autoren über Typhusinfektionen aus dem gleichen Anlaß. G. Nerlich: „Die Typhusexplosivepidemie von Großschweidnitz im Nov./Dez. 1907 begann mit „Influenza", wobei auch Durchfälle auftraten. Die Erkrankungen klangen ab, und nachdem die Infizierten etwa eine Woche lang von Krankheitserscheinungen frei waren, setzte eine neue Krankheit, der Typhus ein. Auch hierbei standen die katarrhalischen Erscheinungen im Vordergrund. Die Ursache der Typhusepidemie wird in infiziertem Kartoffelsalat gesucht."

Im Juli 1928 brach bei den Mitgliedern des Touring-Club München eine Typhusexplosivepidemie aus. Anläßlich einer Clubfahrt hatten die Teilnehmer ein Essen auf einem Rheindampfer mitgemacht. Kurz darauf erkrankte eine große Anzahl von ihnen an heftigen Magen-Darmerscheinungen mit Durchfällen, denen 2—3 Wochen später Typhus folgte.

Nach Seiderer kommen als Ursache zwei Möglichkeiten in Frage. Entweder hat ein im Küchenbetrieb beschäftigter Dauerausscheider den verabreichten Kartoffelsalat infiziert oder es wurde zum Ausspülen der Speisebehälter Rheinwasser benutzt.

Um nun in der Praxis den durchschnittlichen Keimgehalt dieses Nahrungsmittels festzustellen, habe ich Kartoffelsalate aus 20 verschiedenen Gaststätten untersucht.

Tabelle I.

*Untersuchungen auf den Keimgehalt von Kartoffelsalaten aus verschiedenen Gaststätten.*

| | Keimgehalt /g. | |
|---|---|---|
| Gaststätte 1 | 12 000 | (II) |
| „ 2 | 221 000 | (III) |
| „ 3 | 687 000 | (IV) |
| „ 4 | 12 000 | (I) |
| erstkl. Delikatessenhaus | 265 000 | (I) |
| Gaststätte 6 | 47 000 | (III) |
| „ 7 | 9 000 | (I) |
| „ 8 | 102 000 | (II) |
| „ 9 | 60 000 | (II) |
| „ 10 | 94 000 | (II) |
| „ 11 | 118 000 | (I) |
| „ 12 | 90 000 | (II) |
| „ 13 | 23 000 | (II) |
| „ 14 | 205 000 | (IV) |
| „ 15 | 17 000 | (I) |
| „ 16 | 152 000 | (II) |
| „ 17 | 82 000 | (II) |
| „ 18 | 100 000 | (III) |
| „ 19 | 50 000 | (II) |
| „ 20 | 35 000 | (I) |

I = erstkl., II = sehr gute, III = gute Speisehäuser, IV = sog. „Kneipen".

Die großen Unterschiede im Keimgehalt lassen sich wohl so erklären, daß in den größeren Gasthäusern (es sind das, mit geringen Ausnahmen, die niedrigen Keimzahlen in Tab. I) eben doch bessere hygienische Vorkehrungen getroffen werden, Kühleinrichtungen usw. vorhanden sind, außerdem der Verbrauch rascher vonstatten geht. Bei Bewertung der Gaststätten wurde der Keimgehalt nicht berücksichtigt.

*Versuchsanordnung.*

Es wurde von dem steril entnommenen, zu untersuchenden Salat in 3 Reibschalen je ein Gramm abgewogen, fein zerrieben und mit physiolog. Kochsalzlösung Verdünnungen von 1 : 50, 1 : 100, 1 : 200 hergestellt. Je ½ ccm dieser Verdünnungen wurde in Petrischalen mit Agar zu Platten gegossen und bei 37° im Brutschrank 24 bis 36 Std. bebrütet, und aus der Zahl der aufgegangenen Kolonien der Keimgehalt in Gramm berechnet.

Tabelle II (20 Versuche).

*Salat A*: Mit Mundtuch bei der Zubereitung, Hände ½ Min. gründlich mit Wasser und Seife gewaschen.

| Keimzahl / g n. 3 Std. | Keimzahl / g n. 18 Std. Eisschrank | Vermehrung % | Keimzahl n. 18 Std. Zimmertemp. | Vermehrung % |
|---|---|---|---|---|
| 2 980 | 3 700 | 24% | 6 200 | 108% |
| 1 240 | 1 600 | 29% | 4 400 | 256% |
| 940 | 1 130 | 20% | 3 400 | 262% |
| 1 020 | 1 300 | 27% | 10 340 | 914% |
| 400 | 560 | 40% | 3 100 | 675% |
| 1 600 | 2 080 | 30% | 11 700 | 632% |
| 1 420 | 1 980 | 39% | 24 000 | 1590% |
| 2 100 | 2 670 | 27% | 41 700 | 1886% |
| 2 000 | 2 690 | 35% | 17 600 | 780% |
| 1 280 | 1 570 | 23% | 14 820 | 1058% |
| 660 | 1 000 | 52% | 7 800 | 1082% |
| 1 920 | 2 650 | 38% | 19 900 | 937% |
| 2 950 | 4 060 | 38% | 6 500 | 2103% |
| 1 400 | 2 100 | 50% | 28 600 | 1937% |
| 620 | 790 | 27% | 5 000 | 706% |
| 1 100 | 1 500 | 36% | 10 200 | 827% |
| 2 310 | 2 980 | 29% | 56 000 | 2324% |
| 450 | 600 | 34% | 3 100 | 589% |
| 1 200 | 1 600 | 33% | 13 000 | 983% |
| 2 200 | 3 000 | 36% | 18 800 | 754% |
| | | *Mittelwert: 33%* | | *Mittelwert: 1020%* |

Tabelle II (20 Versuche).

*Salat B:* Ohne Mundtuch bei der Zubereitung, Hände kurz in kaltem Wasser abgespült.

| Keimzahl / g n. 3 Std. | Keimzahl / g n. 18 Std. Eisschrank | Vermehrung % | Keimzahl / g n. 18 Std. Zimmertemp. | Vermehrung % |
|---|---|---|---|---|
| 12 600 | 16 000 | 27% | 33 080 | 163% |
| 14 000 | 16 800 | 20% | 55 880 | 299% |
| 8 500 | 10 400 | 22% | 50 400 | 490% |
| 8 800 | 12 800 | 45% | 77 000 | 775% |
| 5 700 | 7 350 | 29% | 59 890 | 951% |
| 12 000 | 17 600 | 47% | 129 000 | 975% |
| 16 200 | 23 200 | 43% | 295 000 | 1721% |
| 47 800 | 61 900 | 30% | 1 010 000 | 2013% |
| 11 000 | 14 600 | 33% | 147 000 | 1236% |
| 20 400 | 28 000 | 37% | 299 000 | 1366% |
| 14 600 | 21 000 | 44% | 183 000 | 1153% |
| 6 000 | 8 900 | 48% | 113 400 | 1790% |
| 42 200 | 60 800 | 44% | 969 600 | 2198% |
| 9 000 | 11 870 | 32% | 186 000 | 1967% |
| 18 800 | 25 800 | 37% | 169 500 | 802% |
| 20 800 | 29 000 | 39% | 199 600 | 860% |
| 42 430 | 59 140 | 40% | 1 090 800 | 2471% |
| 12 700 | 17 100 | 35% | 96 900 | 662% |
| 37 000 | 51 400 | 39% | 408 600 | 1004% |
| 9 600 | 13 200 | 38% | 86 000 | 796% |
| | | *Mittelwert: 36%* | | *Mittelwert: 1184%* |

Die praktische Hygiene hat sich die Aufgabe gestellt, die Volksgesundheit zu sichern und zu erhalten, und sie hat besonders im Gaststättengewerbe ein vielseitiges Arbeitsfeld. Ich habe nun versucht, eine Herstellungsweise für Kartoffelsalat zu finden, die dessen Keimgehalt möglichst niedrig hält. Es wurde folgender Versuch angestellt:

Die in der Schale gekochten Kartoffeln wurde je zur Hälfte zu 2 verschiedenen Salaten zubereitet und zwar:

*Salat A:* Die Hände wurden eine halbe Minute lang gründlich mit kaltem Wasser und Seife gewaschen, an einem reinen Handtuch abgetrocknet. Außerdem wurde ein kleines Mundtuch, das gerade Mund und Nase bedeckt, beim Schälen und Schneiden der Kartoffeln umgebunden und der Salat in der üblichen Weise angerichtet, dabei aber jedes unnötige Berühren vermieden.

*Salat B:* Die Hände wurden nur kurz gewaschen, das Mundtuch weggelassen, bei der Zubereitung gesprochen, gehustet usw.

Die Kartoffeln wurden nun 3 Std. in reinen Gefäßen, zugedeckt, bei Zimmertemperatur stehen gelassen und darauf in der oben beschriebenen Weise auf ihren Keimgehalt untersucht. Die Zeit von 3 Std. wurde gewählt, weil sie evtl. in großen Kochbetrieben nötig sein wird, um die genügende Menge vorzubereiten. Danach wurde von beiden Salaten ungefähr die Hälfte entnommen und ebenfalls in sauberen Gefäßen über Nacht in den Eisschrank gestellt, während der Rest bei Zimmertemperatur stehen blieb. Am andern Morgen, also ca. 18 Std. nach dem Kochen, wurden dann die 4 Salate auf ihren Keimgehalt untersucht. Eine Übersicht über diese Versuche gibt Tabelle II.

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich zunächst, daß es sehr wohl möglich ist, durch Beobachtung äußerster Reinlichkeit den Keimgehalt verhältnismäßig niedrig zu halten, wodurch natürlich auch die Möglichkeit einer Infektion mit pathogenen Mikroorganismen abnimmt. Die Zahlen bei Salat B liegen durchwegs viel höher als bei Salat A, teils um das 20- bis 30 fache und mehr, im Mittel um das 12 fache. Die Keimvermehrung gegenüber der ersten Untersuchung betrug bei den über Nacht im Eisschrank aufbewahrten Portionen 33 (A) bzw. 36% (B) als Mittelwert, bei denjenigen bei Zimmertemperatur aufbewahrten war der Keimgehalt dagegen schon auf 1184 (B) gegenüber der Ausgangszählung gestiegen.

Zu diesen Versuchen ist zu bemerken, daß sie während der kühleren Jahreszeit angestellt wurden, es ist zu erwarten, daß sich in den Sommermonaten sämtliche Zahlen noch bedeutend erhöhen würden.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß unter allen Umständen vermieden werden muß, Kartoffelsalat längere Zeit vor dem Verbrauch bereits vorzurichten, ganz abgesehen von der Unsitte, dies schon tags

zuvor zu tun, oder übrig gebliebenen Salat am nächsten Tag zu verabreichen.

Bei der enormen Vermehrung der Keime in diesem Nahrungsmittel bedeutet das, besonders dort, wo es sich um große Küchenbetriebe handelt, eine Gefährdung der Gesundheit Vieler. Dringend zu warnen ist aus demselben Grund auch vor dem vielfach üblichen Brauch, Kartoffelsalat in Büchsen mit auf Touren und Wanderungen zu nehmen. Sicher ließen sich manche der in den Sommermonaten so häufigen Gastroenteritiden auf den Genuß von solchem bakteriell infizierten Kartoffelsalat zurückführen.

Was eine möglichst einwandfreie Zubereitung in großen Küchenbetrieben betrifft, so ist äußerste Reinlichkeit zu erfordern. Es bedeutet sicher keine Belastung, eine gründliche Händereinigung vorzunehmen. Sehr zu empfehlen wäre die Einführung der oben erwähnten Mundtücher, die eine Infektion durch Mundtröpfchen beim Sprechen, Husten usw. ausschließen. Es ist selbstverständlich, daß das Küchenpersonal angehalten werden muß, jede unnötige Berührung des Nahrungsmittels während der Verarbeitung zu unterlassen. Auf diese Weise wird sich die Gefahr einer Infektion mit pathogenen Keimen, wenn auch nicht beseitigen, so doch verringern lassen.

Es ist dies alles mehr oder weniger eine Frage der Erziehung Aller zu einem natürlichen, hygienischen Empfinden und es ist immer zu bedenken, daß jeder Krankheitsfall, der sich so vermeiden läßt, eine Ersparnis am gesamten Volksvermögen bedeutet.

## Schrifttum.


Dieudonné: Münch. med. Woschr. Nr. 51/1903.
Abel, R. u. Löffler: Ztschr. f. Hyg. Bd. 87/1918 S. 410.
Nerlich, G.: Arch. f. Hyg. Bd. 110 S. 111.
Dombrowsky: Arch. f. Hyg. Bd. 114 S. 89.
Henn, L.: Lehrbuch der Bakteriologie S. 581.
Gärtner, A.: Leitfaden der Hygiene, S. 190.
Kolle-Kraus-Uhlenhut: Pathogene Mikroorganismen, Bd. IX. S. 988.

## Lebenslauf.

Ich, Gertrud Schuhmann, Tochter des Regierungsrates i. R. Xaver Schuhmann und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Lehné, wurde am 23. 4. 1910 zu Schweinfurt geboren. Nach 4 jähr. Besuch der Volksschule zu Kemnath (Opf.) trat ich in die Realschule Kitzingen am Main ein. Von 1926—1930 besuchte ich die Kreisoberrealschule in Würzburg, an der ich Ostern 1930 die Reifeprüfung bestand. Zu Beginn des S.S. 1930 wurde ich bei der Medizinischen Fakultät der Universität Rostock immatrikuliert; vom W.S. 1930/31 einschließlich W.S. 1932/33 studierte ich an der Universität Würzburg, im Herbst 1932 legte ich dort die ärztliche Vorprüfung ab. Die klinischen Semester verbrachte ich an den Universitäten Innsbruck und Würzburg, wo ich im Herbst 1935 das Medizinische Staatsexamen bestand. Zur Zeit befinde ich mich als Medizinalpraktikantin am Hygienischen Institut zu Würzburg.

Würzburg, den 26. Mai 1936.

Ich versichere ehrenwörtlich, daß ich vorliegende Arbeit selbständig und ohne jede andere Hilfe außer dem angegebenen Schrifttum verfaßt habe.

Gertrud Schuhmann.